



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
CARRERA DE ING. EN ELECTRÓNICA E INSTRUMENTACIÓN

INFORME DEL PROYECTO

ASIGNATURA: DISPOSITIVOS Y MEDICIONES

Unidad III

TEMA: FUENTE VARIABLE

Responsable de la Práctica: Ing. Cesar Naranjo

Nombre Estudiante: Jonathan Guerrero

Fecha de entrega : 04/08/14



UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE – EXTENSIÓN LATACUNGA

CARRERA DE ING. EN ELECTRÓNICA E INSTRUMENTACIÓN

ASIGNATURA: ELECTRÓNICA II

1. TEMA: FUENTE VARIABLE

2. OBJETIVO PRINCIPAL

- Desarrollaremos la fuente completamente ya que cada vez que hacemos un proyecto tenemos que pensar en la fuente que lo alimentará. Por esta razón es indispensable tener en nuestro laboratorio personal una fuente regulada variable, que nos permita ajustar el voltaje para el circuito o proyecto que queremos probar.

3. OBJETIVOS SECUNDARIOS:

- Aplicar los conocimientos adquiridos en la asignatura sobre rectificación mediante diodos, cálculo del transformador necesario para la fuente y el acople de las diferentes etapas de la fuente.
- Desarrollar las habilidades prácticas para rebobinar, construir los elementos necesarios, ensamblarlo en su chasis y realizar las mediciones para comprobar su funcionamiento.
- Construir de una fuente regulada variable, que puede entregar voltajes; desde 1.2 voltios, hasta 30 voltios DC, con una corriente máxima de 2 amperios.
- Construir dentro de la fuente variable dos salidas fijas de (5 y 2)V que suministre esa cantidad de energía, a partir de un línea de voltaje de corriente alterna de 120V.

4. EQUIPOS Y MATERIALES A UTILIZAR

- Papel fotográfico y una plancha para el pcb
- Baquelita
- Brocas de diferentes tamaños y un taladro
- 1 Regulador LM 317 y su disipador
- 1 Regulador de voltaje LM7805 y su disipador
- 1 Regulador de voltaje LM7812 y su disipador
- 1 Condensador de 4700 uF a 50 voltios
- 1 Condensador de 0.1 uF (104) a 50 voltios
- 1 condensador de 10 uF a 50 v
- 1 Resistencia de 240 ohmios 1/4W (rojo, amarillo, café)
- 1 Puente de diodos 2 amperios
- 2 borneras de tres pines y 2 borneras de dos pines



- 2 diodos 1n4004
- 1 potenciómetro de 5k Ω con su perilla
- 1 voltímetro digital que mida de 00-99 v
- Un chasis de fuente de computadora
- Un portafusibles con su fusible de 1^a
- Un interruptor con luz piloto
- Un conector de corriente alterna y el cable de conexión
- 2 Jack banana hembra
- Una salida para audio de 2 canales
- Tornillos y pernos
- Pintura en aerosol
- Conectores y cables de conexión
- Cautín, pomada y estaño
- Cinta aislante y silicón en barra
- Un transformador de 24v a 2A CA

5. Marco teórico

Fuente de poder

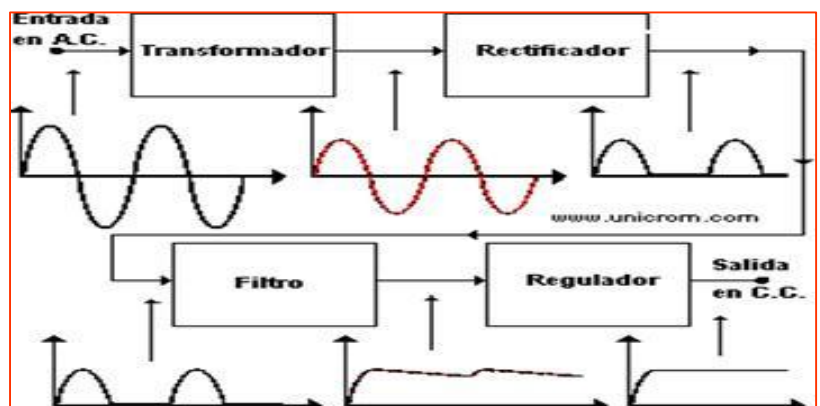
Una fuente de poder o fuente de alimentación sirve para entregar energía eléctrica con potencia y corriente suficiente para permitir el funcionamiento de aparatos, maquinas, pc, etc. Todo lo que funcione con electricidad tiene fuente de poder que puede ser desde una pila hasta un transformador de unos cuantos miles de volts.

Fuente de poder variable

Una fuente regulada, es la que puede mantener un voltaje estable en su salida, a pesar de las variaciones del voltaje en la entrada y la carga a la que es expuesta.

Diagrama de bloques de una fuente

1. El transformador
2. Circuito rectificador
3. Circuito de filtro
4. Regulador

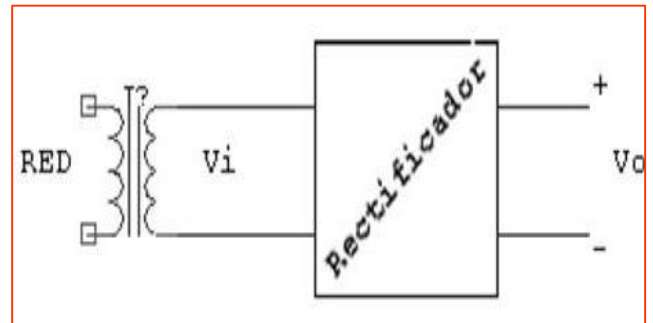


1) El transformador

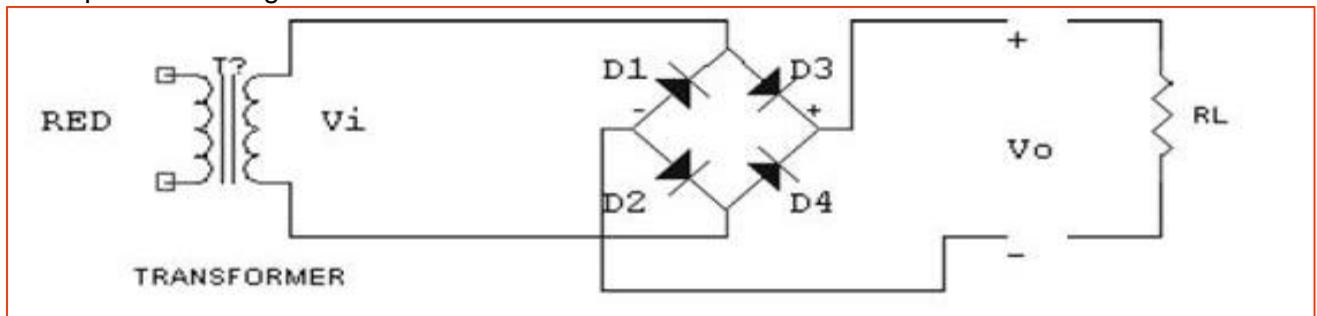
Permite aumentar o disminuir el voltaje y la intensidad de una corriente alterna de forma tal que su producto permanezca constante (ya que la potencia que se entrega a la entrada de un transformador ideal, esto es, sin pérdidas, tiene que ser igual a la que se obtiene a la salida) manteniendo la frecuencia (60 Hz).

2) Rectificador

Es el elemento o circuito que permite convertir la corriente alterna en corriente continua. Esto se realiza utilizando diodos rectificadores, ya sea semiconductores de estado sólido, válvulas al vacío o válvulas gaseosas como las de vapor de mercurio. Dependiendo de las características de la alimentación en corriente alterna que emplean, se les clasifica en monofásicos, cuando están alimentados por una fase de la red eléctrica, o trifásicos cuando se alimentan por tres fases.



El rectificador más usado es el llamado rectificador en puente y es que el usaremos en nuestra fuente, su esquema es el siguiente:

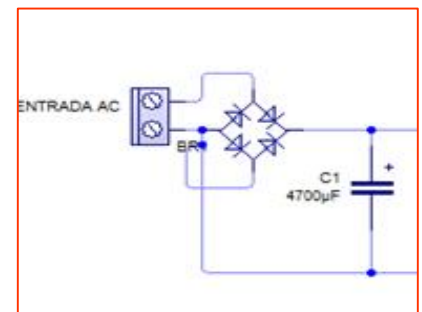


Cuando V_i es positiva los diodos D2 y D3 conducen, siendo la salida V_o igual que la entrada V_i . Cuando V_i es negativa los diodos D1 y D4 conducen, de tal forma que se invierte la tensión de entrada V_i haciendo que la salida vuelva a ser positiva.

3) Filtro

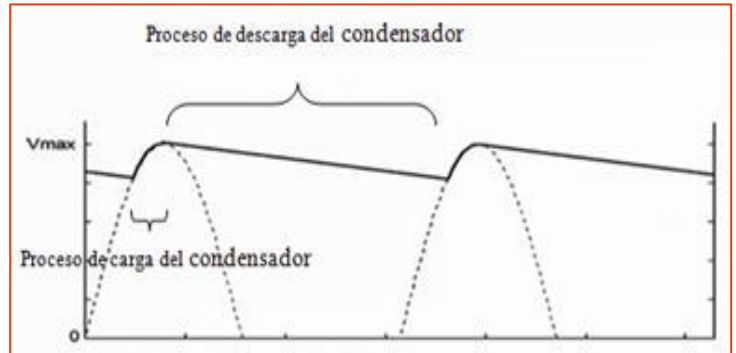
La tensión en la carga que se obtiene de un rectificador es en forma de pulsos. En un ciclo de salida completo, la tensión en la carga aumenta de cero a un valor de pico, para caer después de nuevo a cero. Esta no es la clase de tensión continua que precisan la mayor parte de circuitos electrónicos. Lo que se necesita es una tensión constante, similar a la que produce una batería. Para obtener este tipo de tensión rectificadas en la carga es necesario emplear un filtro.

El tipo más común de filtro es el del condensador a la entrada, en la mayoría de los casos perfectamente



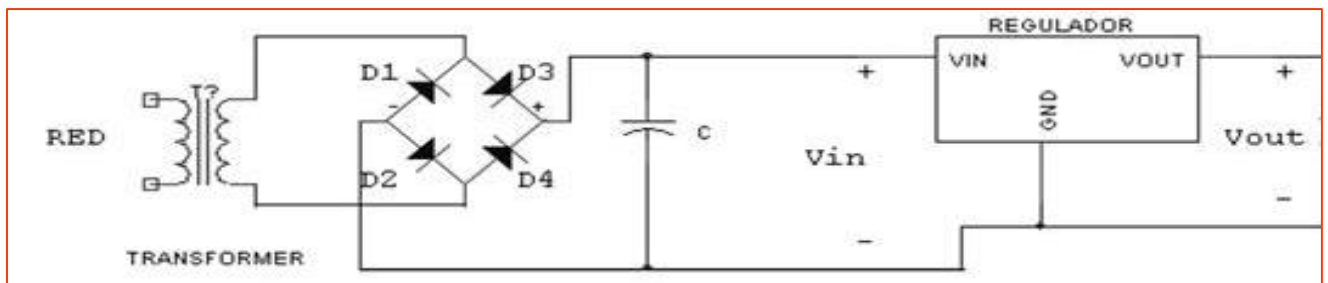
La tensión V_o quedará de la siguiente forma:

La tensión en la carga es ahora casi una tensión ideal. Solo nos queda un pequeño rizado (conocido también como voltaje de rizado) originado por la carga y descarga del condensador. Para reducir este rizado podemos optar por construir un rectificador en puente: el condensador se cargaría el doble de veces en el mismo intervalo teniendo así menos tiempo para descargarse, en consecuencia el rizado es menor.



4) El regulador:

Un regulador o estabilizador es un circuito que se encarga de reducir el rizado y de proporcionar una tensión de salida de la tensión exacta que queramos. En esta sección nos centraremos en los reguladores integrados de tres terminales que son los más sencillos y baratos que hay, en la mayoría de los casos son la mejor opción.

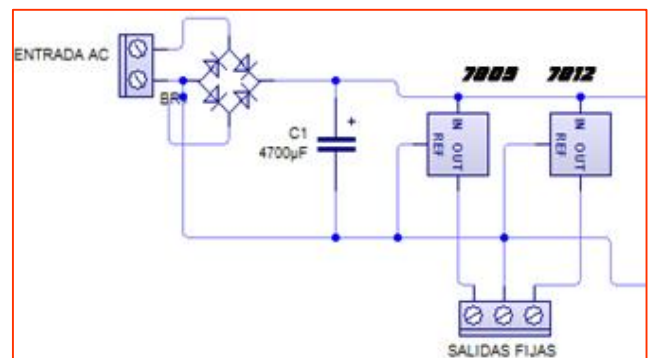


5) Salidas fijas

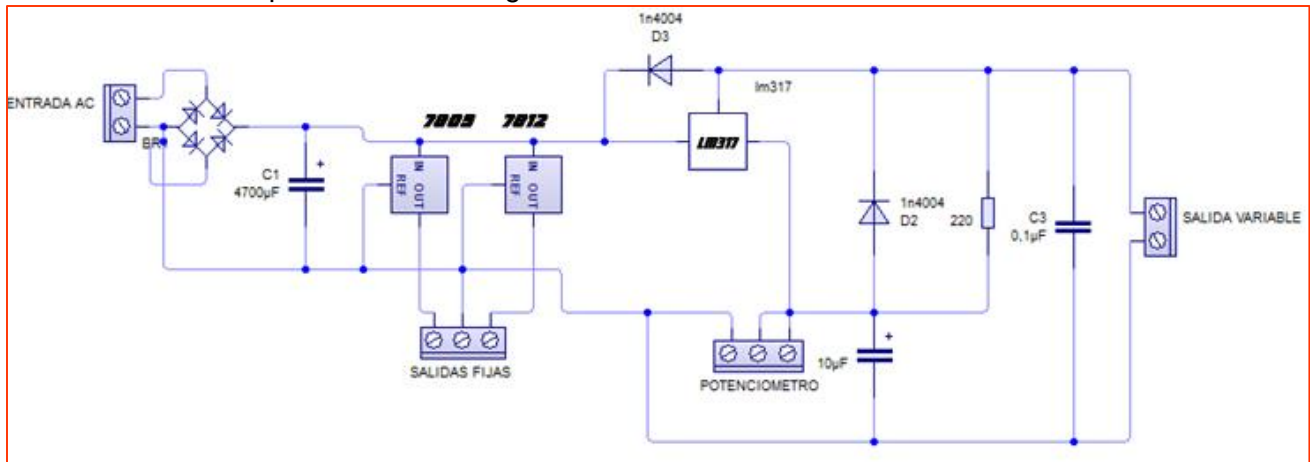
Para esta fuente hemos utilizado el regulador positivo LM7805 y un LM7812. Este regulador entrega una corriente de hasta 1,5 amperios y un voltaje de 5 voltios y el otro 12 voltios. El nombre de este regulador se desglosa de la siguiente manera:

Las letras LM corresponden a la marca del componente. En este caso fue fabricado por la empresa estadounidense Nacional Semiconductor, dedicada a la fabricación de componentes electrónicos. Los dos números siguientes (78) significan que el regulador es positivo. Si por el contrario los números son (79), quiere decir que es negativo y por lo tanto su conexión es diferente. Los últimos dos números (05), determinan el voltaje de salida del regulador. En este caso entrega 5 y 12 voltios.

Es importante anotar que un regulador fijo sólo puede ser alimentado con un voltaje inferior a los 32 voltios DC, si por algún motivo Es alimentado con un voltaje superior a este, el regulador se quema.



Quedándonos el esquema fina de la siguiente manera:



En la etapa de regulación usamos el LM317 para lo que necesitamos calcular sus resistencias:

Este regulador de tensión proporciona una tensión de salida variable sin más que añadir una resistencia y un potenciómetro. Se puede usar el mismo esquema para un regulador de la serie 78XX pero el LM317 tiene mejores características eléctricas. El aspecto es el mismo que los anteriores, pero este soporta 1,5A.

En este regulador, como es ajustable, al terminal GND se le llama ADJ, es lo mismo.

La tensión entre los terminales Vout y ADJ es de 1,25 voltios, por lo tanto podemos calcular inmediatamente la corriente I1 que pasa por R1:

$$I1 = 1,25 / R1$$

Por otra parte podemos calcular I2 como:

$$I2 = (Vout - 1,25) / R2$$

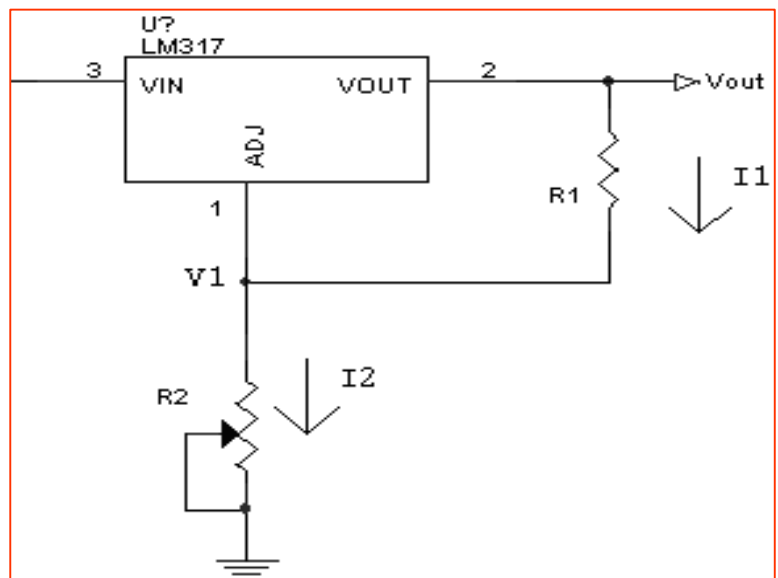
Como la corriente que entra por el terminal ADJ la consideramos despreciable toda la corriente I1 pasará por el potenciómetro R2. Es decir:

$$I1 = I2$$

$$1,25 / R1 = (Vout - 1,25) / R2$$

despejando Vout queda:

$$Vout = 1,25 * (1 + R2/R1)$$



Observando la fórmula obtenida se pueden sacar algunas conclusiones: cuando ajustes el potenciómetro al valor mínimo ($R_2 = 0\Omega$) la tensión de salida será de 1,25 V. Cuando se aumente el valor del potenciómetro la tensión en la salida irá aumentando hasta que llegue al valor máximo del potenciómetro.

Por lo tanto ya sabemos que podemos ajustar la salida desde 1,25 en adelante. En realidad el fabricante nos avisa que no pasemos de 30V.

- Cálculo de R_1 y R_2 :

Los valores de R_1 y R_2 dependerán de la tensión de salida máxima que queramos obtener. Como solo disponemos de una ecuación para calcular las 2 resistencias tendremos que dar un valor a una de ellas y calcularemos la otra.

Lo más recomendable es dar un valor de 240Ω a R_1 y despejar de la última ecuación el valor de R_2 (el potenciómetro). La ecuación queda de la siguiente manera:

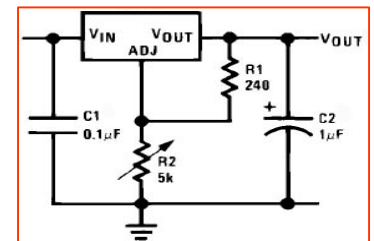
$$R_2 = (V_{out} - 1,25) * (R_1/1,25)$$

- Para nuestra fuente :

Si queremos una tensión en la salida del LM317 de 25 V y

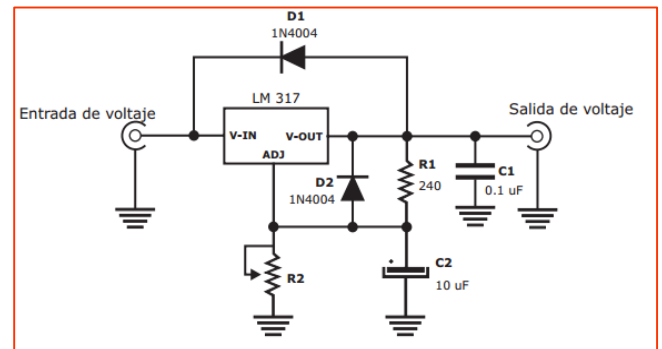
tomamos a $R_1=240\Omega$; $R_2 = (240/1,2) (25 - 1,2) = 4760$

aproximando a $5K\Omega$ que será el valor del potenciómetro de ajuste



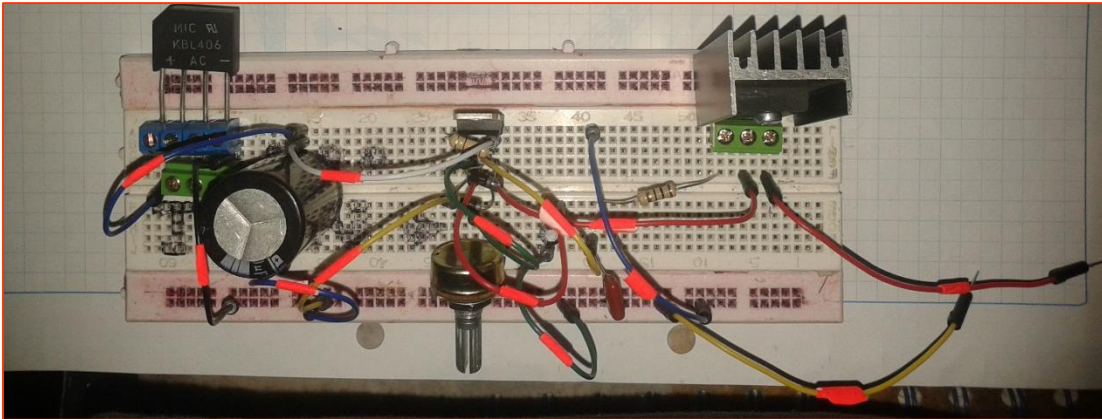
- Protección para el LM317

La fuente regulada variable que presentamos en este artículo funciona perfectamente. Si lo desea puede añadir un par de diodos a su fuente, para proteger el de Corrientes inversas. En el diagrama se aprecia cómo deben ir estos diodos y también Un condensador adicional, que ayuda a rectificar más la corriente

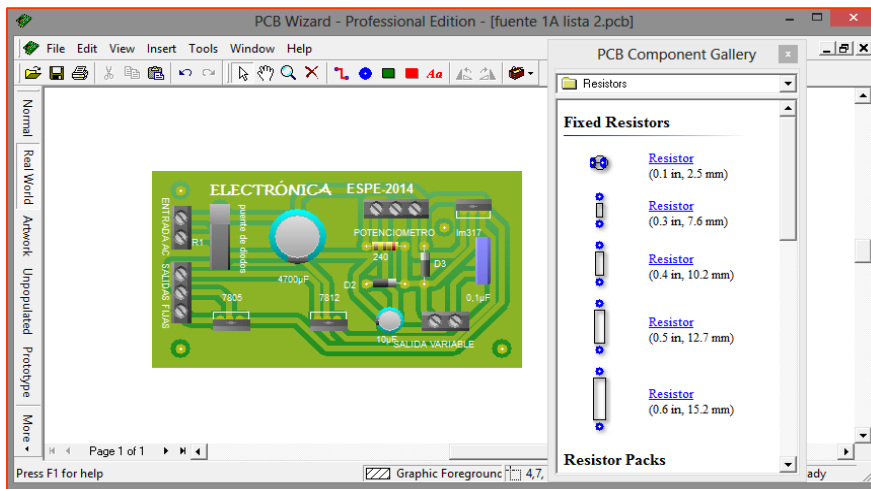


6. PROCEDIMIENTO PRÁCTICO

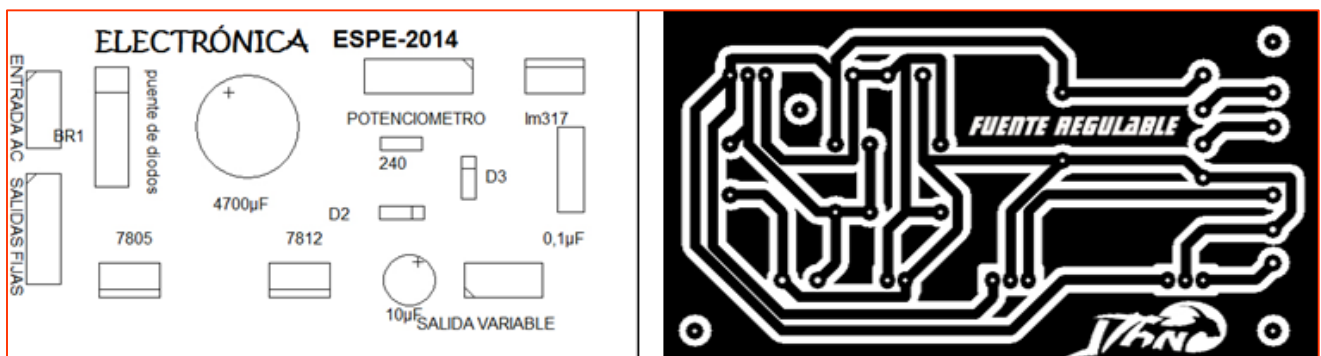
- En primer lugar debemos armar el circuito en Protoboard y comprobar su funcionamiento



- Después realizamos el circuito impreso en un software para PCB en este caso PCB_wizard y LIVEwire



- De donde obtenemos el circuito impreso y la máscara de componentes:



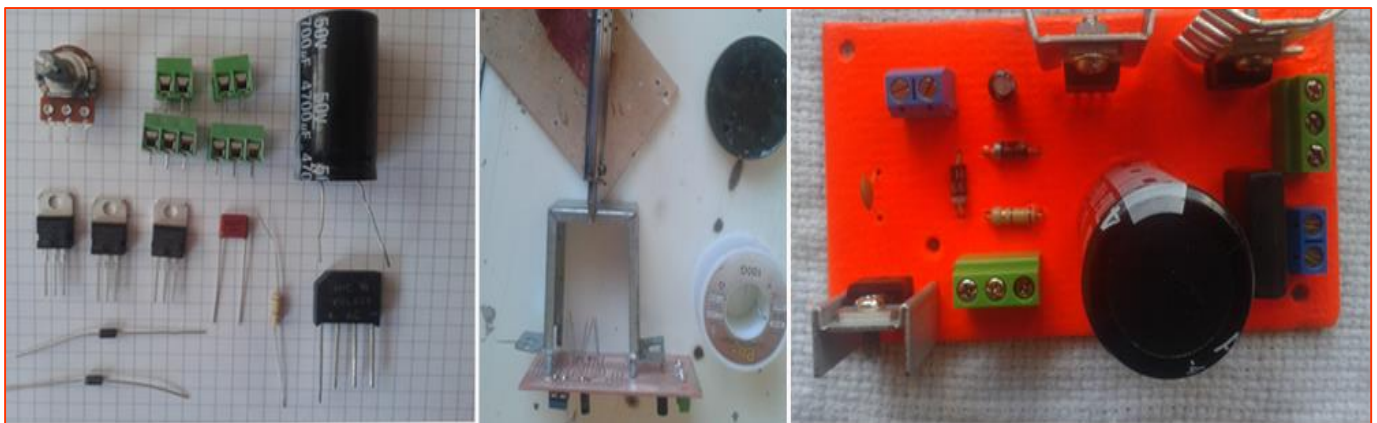
- Imprimimos con una impresora láser sobre papel fotográfico y planchamos en una baquelita la que debe estar completamente limpia(se puede pasar una lija fina).



- El siguiente paso es corroer el cobre restante de la placa con cloruro férrico y limpiar la placa



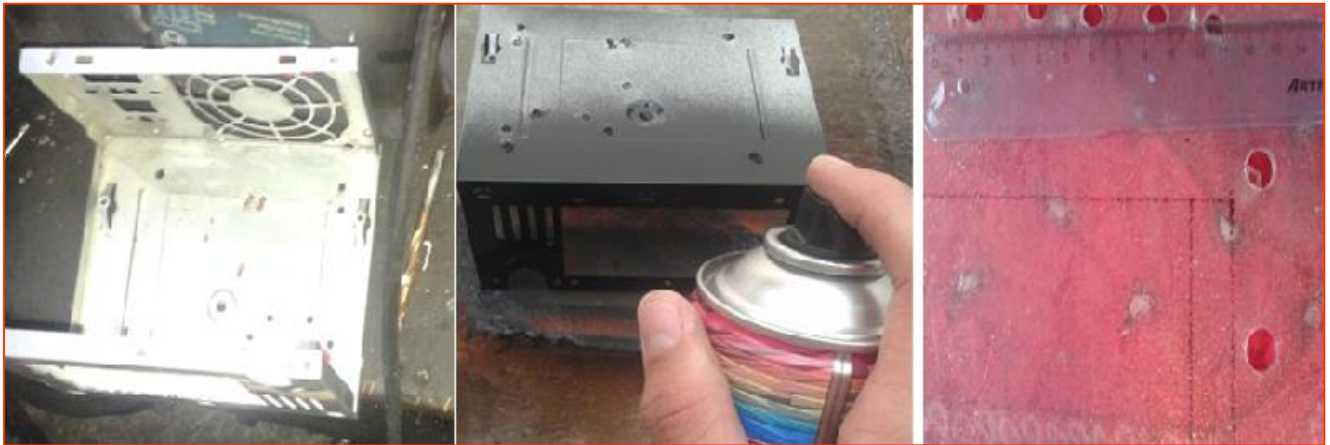
- Ahora con todos los materiales listos procedemos a soldarlos en la placa, podemos pintarla en vez de la máscara de componentes.



- Limpiamos con tinher y un cepillo los residuos de pasta usados para soldar ,soldamos cables para el potenciómetro y realizamos las conexiones a las borneras de la placa



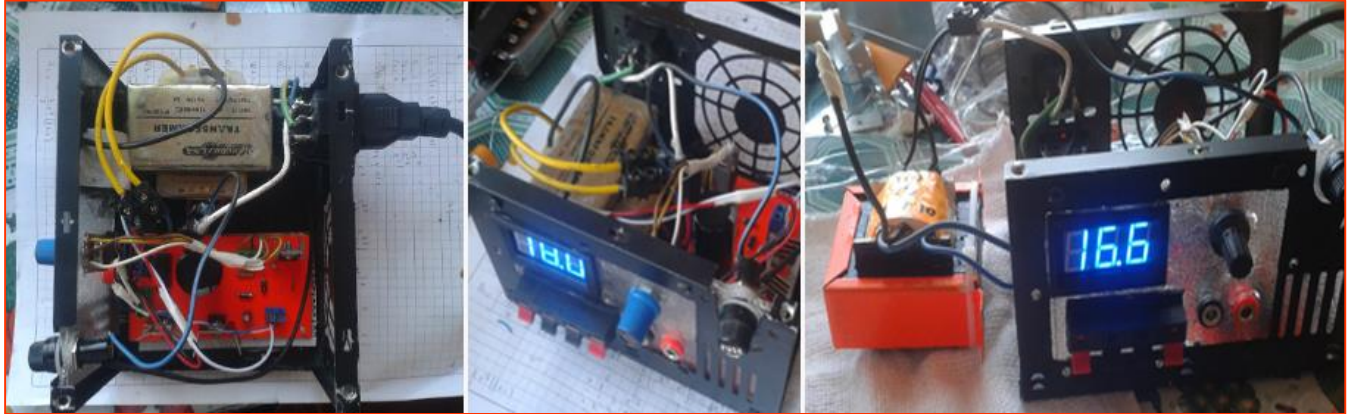
- Después de haber comprobado el correcto funcionamiento de la fuente procedemos a adecuar el chasis para ubicar todos los elementos dentro de este: para esto podemos desarmar una fuente de computador ATX antigua perforarla y darle color además podemos usar una pantalla de acrílico para facilitar la colocación de las salidas el voltímetro, potenciómetro y el porta fusible



- Colocamos todos los elementos dentro del chasis



- Conectamos el transformador que rebobinamos y comprobamos el funcionamiento



- Sujetamos los elementos atornillamos la tapa y tenemos lista nuestra fuente regulable



7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

- Conseguimos el objetivo de una fuente regulada, es la que puede mantener un voltaje estable en su salida, a pesar de las variaciones del voltaje en la entrada y la carga a la que es expuesta.
- Nuestra fuente regulo desde 1,2 V de corriente continua hasta un máximo de 26V tomando en cuenta que el transformador que realizamos tiene un voltaje de salida entre los extremos sin el tap central de 20 voltios de corriente alterna, además las salidas fijas presentaron un exceso de 0.5 voltios que se expresa como tolerancia de los transistores de regulación.



9.- COMENTARIOS Y CONCLUSIONES

- El LM317 es un regulador que entrega una corriente de hasta 1,5 amperios y voltajes entre 1,2 voltios hasta 32 voltios. Es muy sencillo de montar y los componentes que lo acompañan son muy pocos solo requiere un potenciómetro y una resistencia, para ajustar el voltaje de salida.
- La función del puente de diodos es la de invertir todos los ciclos negativos a ciclos positivos, desapareciendo la tensión negativa. El puente entrega los ciclos positivos a través de la pata marcada con un (+), Y la pata de la esquina contraria, será tierra (GND) o negativo.

10- RECOMENDACIONES

- Es de mucha ayuda colocar borneras en las entradas y salidas, que le ayudaran a su fácil montaje y desarme al momento de hacer un mantenimiento de esta.
- Después de haber soldado los elementos debemos limpiar la placa de pasta para soldar ya que esta crea continuidad.
- Es de vital importancia aislar la placa de componentes del chasis cuando este es metálico para ello podemos usar cartón, madera o cualquier elemento aislante.
- Ubicar los elementos con un exceso en su cableado para que podamos retirarlos del chasis sin desconectarlos y poderle dar mantenimiento a la fuente.
- Conectar el cable de tierra al chasis metálico en caso de que se produzca alguna descarga.

11.- FUENTES DE CONSULTA

Cuaderno de apuntes de Dispositivos y Mediciones

<http://www.monografias.com/trabajos71/fuente-regulable-voltaje/fuente-regulable-voltaje2.shtml>

http://www.unicrom.com/Tut_fuentepoder_transformador_rectificador_filtro_regulador.asp

http://construyasuvideorockola.com/proyect_fuente_variable.php